

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-140800

(43)Date of publication of application : 03.06.1997

(51)Int.Cl.

A61M 25/00

A61M 39/00

(21)Application number : 07-302981

(71)Applicant : HITACHI CABLE LTD

(22)Date of filing : 21.11.1995

(72)Inventor : KATO YOSHIHISA

SUZUKI HIDEYUKI

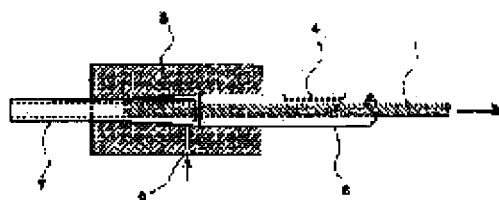
KOMURO HIROSHI

(54) CATHETER TUBE AND ITS PRODUCTION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the exposure, etc., of knitting and braiding of metallic wires and the dislodgment of a front end tube consisting of a UV curing resin compsn. having no knitting and braiding and to improve quality and reliability by connecting a torque transmission part provided with the knitting and braiding of the metallic wires between the inner and outer layers consisting of a UV curing resin compsn. and the front end tube on the same axis.

SOLUTION: The torque transmission part 6 is constituted by applying the knitting and braiding 4 of the metallic wires on the outer periphery of the inner layer tube consisting of the UV curing resin compsn. and forming the outer layer tube 5 consisting of the UV curing resin compsn. on its outer periphery. The front end tube 7 is formed of the UV curing resin compsn. to the same diameter as the diameter of the inner layer tube 3 without including the knitting and braiding. The torque transmission part 6 and the front end tube 7 are set in a mold 8 and the UV curing resin compsn. is poured into the mold from a resin injecting part 9 and is cured to connect both 6, 7. For example, a urethane acrylate based UV curing resin compsn., etc., are used as the UV curing resin compsn.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-140800

(43) 公開日 平成9年(1997)6月3日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 M 25/00 39/00	3 0 6		A 6 1 M 25/00	3 0 6 B 3 2 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平7-302981

(22) 出願日 平成7年(1995)11月21日

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(72) 発明者 加藤 善久

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社パワーシステム研究所内

(72) 発明者 鈴木 秀幸

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社パワーシステム研究所内

(72) 発明者 小室 浩

茨城県日立市日高町5丁目1番1号 日立

電線株式会社日高工場内

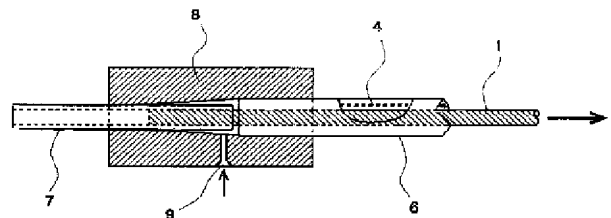
(74) 代理人 弁理士 絹谷 信雄

(54) 【発明の名称】 カテーテルチューブ及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明の課題はトルク伝達部での編組の露出や剥離、及び先端チューブの脱落等の虞がなく高品質で信頼性に優れた新規な超細径カテーテル及びその製造方法を提供するものである。

【解決手段】 上記課題を解決するために本発明は、紫外線硬化樹脂組成物からなる内層チューブ3と外層チューブ5との間に細径金属線からなる編組4を備えたトルク伝達部6と、内径が上記内層チューブ3と同径で、かつ上記編組4を有しない紫外線硬化樹脂組成物からなる先端チューブ7とを、紫外線硬化樹脂組成物で同軸上に接続する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 紫外線硬化樹脂組成物からなる内層チューブと外層チューブとの間に金属線からなる編組を備えたトルク伝達部と、内径が上記内層チューブと同径で、かつ上記編組を有しない紫外線硬化樹脂組成物からなる先端チューブとを、紫外線硬化樹脂組成物で同軸上に接続してなることを特徴とするカテーテルチューブ。

【請求項2】 紫外線及び熱硬化樹脂組成物からなる内層チューブと外層チューブとの間に金属線からなる編組を備えたトルク伝達部と、内径が上記内層チューブと同径で、かつ上記編組を有しない紫外線及び熱硬化樹脂組成物からなる先端チューブとを、紫外線硬化樹脂組成物で同軸上に接続してなることを特徴とするカテーテルチューブ。

【請求項3】 上記紫外線及び熱硬化樹脂組成物中に造影剤が配合されていることを特徴とする請求項2記載のカテーテルチューブ。

【請求項4】 上記内層チューブ及び先端チューブの内面に、熱硬化シリコン層が形成されていることを特徴とする請求項1又は2記載のカテーテルチューブ。

【請求項5】 請求項1記載のカテーテルチューブの製造方法において、金属線等の線状体上に液状の紫外線硬化樹脂組成物を1層以上塗布し、これに紫外線を照射して硬化させた後、この外周に細径金属線からなる編組を施すと共に、この編組の周囲に液状の紫外線硬化樹脂組成物を一層以上塗布し、これに紫外線を照射して硬化させてトルク伝達部を形成した後、このトルク伝達部の先端部の硬化樹脂組成物及び編組を除去して線状体を露出させ、この露出した線状体に紫外線硬化樹脂組成物からなる可撓性の先端チューブ体を嵌め込み、その後、これらトルク伝達部と先端チューブとを紫外線硬化樹脂組成物で連結した後、上記線状体を抜き取るようにしたことを特徴とするカテーテルチューブの製造方法。

【請求項6】 請求項2記載のカテーテルチューブの製造方法において、金属線等の線状体上に液状の紫外線及び熱硬化樹脂組成物を1層以上塗布し、これに紫外線を照射すると共に、加熱して硬化させた後、この外周に細径金属線からなる編組を施すと共に、この編組の周囲に液状の紫外線硬化樹脂組成物を一層以上塗布し、これに紫外線を照射して硬化させてトルク伝達部を形成した後、このトルク伝達部の先端部の樹脂組成物及び編組を除去して線状体を露出させ、この露出した線状体に紫外線及び熱硬化樹脂組成物からなる可撓性の先端チューブを嵌め込み、その後、これらトルク伝達部と先端チューブとを紫外線硬化樹脂組成物で接続した後、上記線状体を抜き取るようにしたことを特徴とするカテーテルチューブの製造方法。

【請求項7】 上記紫外線及び熱硬化樹脂組成物中に予め造影剤を配合したことを特徴とする請求項6記載のカテーテルチューブの製造方法。

【請求項8】 上記線状体の表面に予め熱硬化シリコン層を設けるようにしたことを特徴とする請求項5～7のいずれかに記載のカテーテルチューブの製造方法。

【請求項9】 上記線状体の断面形状が真円形、楕円形、眼鏡形のいずれかであることを特徴とする請求項5～8のいずれかに記載のカテーテルチューブの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は病院などの医療機関で用いられているカテーテルチューブ及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】病院等の医療機関においては患者の生体内の所定部位に外部から薬液や造影剤を注入したり、生体内の体液等を排出するためにカテーテルと称される可撓性を有するチューブ状の医療器具が用いられているが、一般に、このカテーテルは細い血管や尿道等を利用して生体内に挿入されるようになっていたことから、特に挿入時において、途中の血管壁や生体器官等を傷つけることなく正確に生体内の所定の箇所まで到達できるような高い操作性と安全性が要求されている。

【0003】そのため、このカテーテルは、血管、生体器官を傷つけずに曲げやすく弾力性に富んだ先端部と、この先端部を所定の箇所まで確実に到達させるためのトルク伝達性を保持したトルク伝達部とから構成されている。そして、その従来の製造方法としては、例えば、先ず丸線を挿入した可塑性プラスチックからなるチューブ体（内層）の外周に耐食性の金属線からなる編組を編組機で施した後、引き続き、このチューブ体を加熱した金型に通過させてその編組をチューブ体内に埋め込ませてその周囲に補強層を設けたトルク伝達部を形成する。次に、このトルク伝達部の先端部分に位置する補強層、すなわち金属編組を電気化学的金属除去法により除去して弾力性に富んだ先端部を形成した後、この補強層を覆うようにそのチューブ体の外周に同じく可塑性プラスチックを押出しにより外層を一括被覆してトルク伝達部と先端部とを交互に形成したベースカテーテルを一つのトルク伝達部と先端部とからなる実際のカテーテルの長さとなるように切断すると共に、上記丸線を延伸後、チューブ体から引き抜くことにより形成する方法が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したような従来のカテーテル製造方法では、その外径を極力小さく、かつ内径を大きく取るために、カテーテルチューブの厚さを薄くしたりすると、内層チューブに埋め込まれた金属編組がチューブ内側に露出してきたり、チューブ内面に凹凸が生じたりする問題がある。

【0005】また、均一なトルク伝達性を得るべく内層

と外層とを密着させるには、その間に接着層を設ける場合があるが、そうすると、肉厚が厚くなったり、加工工程が増えてしまうなどの問題がある。

【0006】さらに、上述したようにその先端部は編組（補強層）を持たない構造とするため、先端部の編組を電気化学的に除去したり、あるいは、編組が組み込まれていない別のチューブ体をトルク伝達部の先端に溶融接続や接着剤などにより接続したりしているが、編組を除去するためにはそのための装置や工程が必要となって製造効率が悪く、また、溶融接着による方法ではそれらの接続部で内径や外径が変化してしまったりする不都合がある。さらに、接着剤による接続では、接着面積が小さいことから、安定した強度を得にくく、手術中に接着した先端部が生体内に欠落してしまう等の心配が考えられる。特に、異種可塑性プラスチック同士の接続においては、このような欠落の心配のないカテーテルを安定して製造することは極めて困難である。

【0007】そこで、本発明はこのような課題を有効に解決するために案出されたものであり、その目的はトルク伝達部での編組の露出や剥離、及び先端チューブの脱落等の虞がなく高品質で信頼性に優れた新規な超細径カテーテル及びその製造方法を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明のカテーテルチューブは、紫外線硬化樹脂組成物又は紫外線及び熱硬化性樹脂組成物からなる内層チューブと外層チューブとの間に細径金属線からなる編組を備えたトルク伝達部と、内径が上記内層チューブと同径で、かつ上記編組を有しない紫外線硬化樹脂組成物または紫外線及び熱硬化樹脂組成物からなる先端チューブとを、紫外線硬化樹脂組成物で同軸上に接続してなるものであり、また、このようなカテーテルチューブを得るための製造方法は、金属線等の線状体上に液状の紫外線及び熱硬化性樹脂組成物又は紫外線硬化樹脂組成物を一層以上塗布し、これに紫外線照射または加熱して硬化させた後、この外周に細径金属線からなる編組を施すと共に、この編組の周囲に液状の紫外線硬化樹脂組成物を一層以上塗布硬化させてトルク伝達部を形成した後、このトルク伝達部の先端部の硬化樹脂組成物及び編組を除去して線状体を露出させ、この露出した線状体に紫外線及び熱硬化性樹脂組成物又は紫外線硬化樹脂組成物からなる可撓性の先端チューブ体を嵌め込み、その後、これらトルク伝達部と先端チューブ体とを紫外線硬化樹脂組成物で接続した後、上記線状体を抜き取るようにしたものである。

【0009】本発明は上述したように、トルク伝達部を液状の紫外線硬化樹脂組成物又は紫外線及び熱硬化樹脂組成物から形成し、これを紫外線あるいは熱を併用して硬化させるようにしたことから、編組目に材料が入りやすくなるため、編組目での内層チューブと外層チューブ

との剥離が生じなくなる。従って、従来のように、内層チューブに編組を埋め込むことによる編組の露出や、接着層を設けた際の剥離等の不都合が無くなり、また、薄肉化も容易に達成できる。

【0010】また、トルク伝達部の先端部の硬化樹脂組成物及び編組を除去して線状体を露出させ、この露出した線状体に紫外線及び熱硬化性樹脂組成物又は紫外線硬化樹脂組成物からなる可撓性の先端チューブを嵌め込み、その後、これらトルク伝達部と先端チューブとを紫外線硬化樹脂組成物で接続した後、上記線状体を抜き取るようにしたことから、先端チューブとトルク伝達部との接続部の内径が変化したり、凸部が発生することなく良好で、強固な接続が達成される。

【0011】また、請求項3や7に示すように、この樹脂組成物中に造影剤を入れることにより、実際の使用時において、X線等によるカテーテルの認識が容易となり、操作性が向上する。尚、この場合、使用する樹脂組成物は紫外線照射だけでなく、熱によっても硬化する樹脂組成物を用いる必要がある。すなわち、樹脂組成物中に造影剤を添加すると、紫外線のみでの硬化が不十分となることから、充分な硬化を行うためには、紫外線と共に熱を併用する必要があるからである。

【0012】また、請求項4や8に示すように、線状体の表面に予め熱硬化シリコン層を設け、上記内層チューブ及び先端チューブの内面に予め熱硬化シリコン層を形成するようにしておけば、チューブ内面の活性付与が達成されると共に、線状体の引抜き性が大きく向上する。

【0013】また、さらに、本発明は液状の樹脂組成物を線状体上に塗布するようにしたことから、請求項9に示すように、線状体の断面形状を真円形、楕円形、眼鏡形等にするにより、所望形状のカテーテルチューブを容易に得ることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態を説明する。

【0015】本発明に使用する紫外線硬化樹脂組成物は、基本的に光重合性オリゴマ、光重合性モノマ、光重合開始剤などからなる。このうち、光重合性オリゴマ（プレポリマ）とは、例えば、エポキシアクリレート系、エポキシ化油アクリレート系、ウレタンアクリレート系、ポリエステルウレタンアクリレート系、ポリエーテルウレタンアクリレート系、ポリエステルアクリレート系、ポリエーテルアクリレート系、ビニルアクリレート系、シリコンアクリレート系、ポリブタジエンアクリレート系、ポリスチレンエチルメタクリレート系、ポリカーボネートジカルボネート系、不飽和ポリエステル系、ポリエン／チオール系など各種オリゴマであって、不飽和二重結合を有する官能基、例えば、アクリロイル基、メタクリロイル基、アリル基、ビニル基を2個以上

有するものである。また、この光重合性オリゴマはフッ素置換されたものでも良く、2種以上のオリゴマを組み合わせても良い。また、光重合性モノマとは、分子中にアクリロイル基、メタクリロイル基、ビニル基、アリル基などの官能基を1個又は2個以上有する公知の化合物を用いることができる。さらに、光重合開始剤とは、光重合性オリゴマやモノマの重合反応を開始させる働きを持つもので、紫外線を受けフリーラジカルを生成する役割を持つ。紫外線架橋のためにはこのフリーラジカルが必要で光開始剤は紫外線照射により特定波長を吸収して電氣的励起状態となり、ラジカルを発生しやすい物質である。例えば、ベンゾインエーテル系、ケタール系、アセトフェノン系、ベンゾフェノン系、チオキサントン系などがあり、目的に応じて種々の光重合開始剤を用いることができる。

【0016】一方、紫外線及び熱硬化樹脂組成物とは、上記光重合性オリゴマ、光重合性モノマ、光重合開始剤等からなる紫外線硬化樹脂組成物に、さらに熱重合開始触媒を添加したものである。そして、この熱重合開始触媒としては、熱により容易に分解し、フリーラジカルを発生し硬化反応を行うものなどであればよい。例えば、有機過酸化物であるケトンパーオキシド類、パーオキシケタール類、ハイドロパーオキシド類、ジアルキルパーオキシド類、ジアシルパーオキシド類、パーオキシエステル類、パーオキシカルボネート類、パーオキシモノカーボネート類等が挙げられる。また、アゾ化合物等のラジカル重合開始剤等がある。

【0017】本発明において、液状の紫外線硬化樹脂組成物又は紫外線及び熱硬化樹脂組成物を用いるのは、上述したように、液状とすることにより、チューブの薄肉化が容易でかつ、編組目に材料が入りやすくなって、内層チューブに編組を埋め込んだり、接着層を設ける必要がないためである。

【0018】造影剤を添加において紫外線透過の低下による硬化性の低下を、熱による硬化反応で補うようにすることにより防ぐことができる。この造影剤としては、硫酸バリウム、酸化ビスマス、タングステンカーバイドなどが挙げられるが、本発明では特にこれらに限定されるものではない。

【0019】本発明に使用する線状体の材質については、特に限定するものではないが、SUS等の耐食性の金属からなるものが好ましい。

【0020】また、線状体表面に熱硬化シリコーンを設けるのは、上述した樹脂組成物による被覆加工後、線状体の引抜性を良くするためである。さらに、チューブ内面にシリコーン層を設けることで、活性付与が容易となる。尚、この熱硬化シリコーンについては、特に限定するものではないが、望ましくは、線状体との剥離性や表面活性に優れたものが良い。そして、このような剥離性や表面活性に優れた線状体を用いた場合には熱硬化シリ

コーン層の形成を省略しても良い。

【0021】

【実施例】次に、本発明の具体的実施例を説明する。

【0022】(実施例1) 図2(B)に示すように、外径2.0mmの軟銅線(線状体)1上に熱硬化シリコーン(SR2410:東レ・ダウコーニング・シリコーン(株)製)を厚さ $5 \pm 1 \mu\text{m}$ に被覆硬化して熱硬化シリコーン層2を形成し、その上に、液状のウレタンアクリレート系紫外線硬化樹脂組成物(ショア硬度D80)を塗布した後、紫外線照射炉を通して硬化させ、厚さ $20 \pm 2 \mu\text{m}$ の内層チューブ3を形成した。次に、編組機により、この内層チューブ3の外周に編組(素線径0.035mm、SUS304)4を施し、さらにこの編組4の外周に液状のウレタンアクリレート系紫外線硬化樹脂組成物(ショア硬度D80)を塗布し、紫外線照射炉を通してこれを硬化させて外層チューブ5を形成し、外径2.2mmのトルク伝達部6を形成した後、これを2.5mに切断し、その片末端の被覆を5mm除去して軟銅線1を露出した。次に、図2(A)に示すように、外径2.0mmの金属線1を用い、同様な工程でウレタンアクリレート系紫外線硬化樹脂組成物(ショア硬度D70)を被覆硬化させ、編組のない外径2.15mmの被覆線を作製し、金属線1を抜いた0.1mの先端チューブ7を作製した。次に、この先端チューブ7をトルク伝達部6の軟銅線1の露出した部分に4mm挿入し、図1に示すような型8にセットし、その型8に形成された樹脂注入部9からウレタンアクリレート系紫外線硬化樹脂組成物(ショア硬度D80)を注入し、これに紫外線を照射して硬化させて両者を接続した後、トルク伝達部6の金属線1を引き抜いてカテーテルチューブを得た。

【0023】そして、このように作製したカテーテルチューブ5本を撓回及び屈曲によりトルク伝達部6の編組4部での剥離を調べた結果、内層チューブ3と外層チューブ5の剥離は全く生じず、両者は一体的に接合されていた。また、先端接続部の40Rの屈曲50回を行っても、先端チューブ7の欠落及び割れ等は殆ど発生しなかった。さらに、外觀についても編組4による影響はなく、内面が平滑で面一なものが得られた。

【0024】(実施例2) 図3(B)に示すように、外径2.0mmの軟銅線(線状体)1上に熱硬化シリコーン(SR2410:東レ・ダウコーニング・シリコーン(株)製)を厚さ $5 \pm 1 \mu\text{m}$ に被覆硬化して熱硬化シリコーン層2を形成した上に、造影剤の酸化ビスマス25重量%添加した液状のウレタンアクリレート系紫外線硬化兼熱硬化樹脂組成物(ショア硬度D80)を塗布した後、これを紫外線照射炉及び加熱炉を通して硬化させ、厚さ $20 \pm 2 \mu\text{m}$ の内層チューブ3aを得た後、編組機によりその内層チューブ3aの外周に編組(素線径0.035mm、SUS304)4を施し、さらにその外周に液状のウレタンアクリレート系紫外線硬化樹脂組成物

(ショア硬度D80、造影剤無し)を塗布し、これを同様に紫外線照射炉を通して硬化させて外径2.2mmの外層チューブ5aを形成した後、これを2.5mに切断し、片末端の被覆を5mm除去したトルク伝達部6aを作製した。次に、図3(A)に示すように、外径2.0mmの金属線1を用い、同様な工程で造影剤の酸化ビスマス25重量%添加したウレタンアクリレート系紫外線硬化樹脂組成物(ショア硬度D70)を被覆硬化させ、編組のない外径2.15mmの被覆線を作製し、金属線1を抜いた0.1mの先端チューブ7aを作製した。そして、この先端チューブ7aをトルク伝達部6aの軟銅線1の露出部分に4mm挿入し、図1に示す型にセットし、ウレタンアクリレート系紫外線硬化樹脂組成物(ショア硬度D80、造影剤無し)を注入し、紫外線を照射して硬化させた後、トルク伝達部6aの金属線1を除去してカテーテルチューブを得た。

【0025】そして、このようにして作製したカテーテルチューブ5本を撓回及び屈曲により剥離を調べたところ、実施例1と同様に、剥離は全く生じなく、また、先端接続部の40Rの屈曲50回において、欠落及び割れ等は発生しなかった。さらに、外観についても編組による影響はなく、平滑な表面なものが得られた。

【0026】(比較例1)外径2.0mmの軟銅線上に熱可塑性ポリウレタン樹脂(ペレセン2363-55D:ダウ・ケミカル日本(株))を厚さ $30 \pm 5 \mu\text{m}$ 押出し被覆した後、編組機により外周に編組(素線径0.035mm、SUS304)を施し、さらに外周に熱可塑性ポリウレタン樹脂を被覆し、外径2.2mmとした。これを2.5mに切断し、金属線を抜いてトルク伝達部を作製した。次に外径2.0mmの軟銅線に熱可塑性ポリウレタン樹脂を押出し被覆し外径2.2mmとした金属編組のないものを作製し、金属線を抜いた0.1mの先端チューブを作製した。これを先のトルク伝達部の片末端に熱融着により接続し、カテーテルチューブを得た。

【0027】そして、作製したカテーテルチューブ5本を撓回及び屈曲によりトルク伝達部の編組層部での剥離を調べたところ、撓回や屈曲を繰り返す毎に剥離が進行した。また、先端接続部の40Rの屈曲50回において、欠落は生じなかったが、割れが生じやすいものであった。さらに、編組部を持つトルク伝達部の外観には編組の凹凸が生じた。

【0028】(比較例2)外径2.0mm軟銅線上に熱可塑性ポリウレタン樹脂を厚さ $30 \pm 5 \mu\text{m}$ 押出し被覆した後、編組機により外周に編組(素線径0.035mm、SUS304)を施し、これを加熱した金型ダイスを通して、編組を内層に食い込ませた後、さらにその外周に熱可塑性ポリウレタン樹脂を押出し被覆し、外径2.2mmとした。これを2.5mに切断し、金属線を抜いてトルク伝達部を作製した。次に、外径2.0mm

の軟銅線に熱可塑性ポリウレタン樹脂を押出し被覆し外径2.2mmとした金属編組のないものを作製し、金属線を抜いた0.1mの先端チューブを作製した。これを先のトルク伝達部の片末端に熱融着により接続し、カテーテルチューブを得た。

【0029】作製したカテーテルチューブ5本を撓回及び屈曲によりトルク伝達部の編組層部での剥離を調べたところ、比較例1ほどではないが撓回や屈曲を繰り返すと剥離が発生した。また、先端接続部の40Rの屈曲50回において、欠落は生じなかったが、割れが生じやすいものであった。さらに、編組を内層に食い込ませたため、部分的にチューブ内に編組が露出し、屈曲により、露出部に割れが生じた。

【0030】(比較例3)外径2.0mmの軟銅線上に、造影剤の酸化ビスマス25重量%添加した熱可塑性ポリウレタン樹脂(ペレセン2363-55D:ダウ・ケミカル日本(株))を厚さ $30 \pm 5 \mu\text{m}$ 押出し被覆した後、編組機により外周に編組(素線径0.035mm、SUS304)を施し、さらに外周に熱可塑性ポリウレタン樹脂を被覆し、外径2.2mmとした。これを2.5mに切断し、金属線を抜いてトルク伝達部を作製した。次に、外径2.0mmの軟銅線に造影剤の酸化ビスマス25重量%添加した熱可塑性ポリウレタン樹脂を押出し被覆し外径2.2mmとした金属編組のないものを作製し、金属線を抜いた0.1mの先端チューブを作製した。これを先のトルク伝達部の片末端に熱融着により接続し、カテーテルチューブを得た。

【0031】そして、作製したカテーテルチューブ5本を撓回及び屈曲によりトルク伝達部の編組層部での剥離を調べたところ、撓回や屈曲を繰り返す毎に剥離が進行した。また、先端接続部の40Rの屈曲50回において、欠落は生じなかったが、割れが生じやすいものであった。さらに、編組部を持つトルク伝達部の外観には編組の凹凸が生じた。

【0032】(比較例4)外径2.0mm軟銅線上に造影剤の酸化ビスマス25重量%添加した熱可塑性ポリウレタン樹脂を厚さ $30 \pm 5 \mu\text{m}$ 押出し被覆した後、編組機により外周に編組(素線径0.035mm、SUS304)を施し、これを加熱した金型ダイスを通して、編組を内層に食い込ませた後、さらにその外周に熱可塑性ポリウレタン樹脂(造影剤無し)を押出し被覆し、外径2.2mmとした。これを2.5mに切断し、金属線を抜いてトルク伝達部を作製した。次に、外径2.0mmの軟銅線に熱可塑性ポリウレタン樹脂を押出し被覆し外径2.2mmとした金属編組のないものを作製し、金属線を抜いた0.1mの先端チューブを作製した。これを先のトルク伝達部の片末端に熱融着により接続し、カテーテルチューブを得た。

【0033】そして、作製したカテーテルチューブ5本を撓回及び屈曲によりトルク伝達部の編組層部での剥離

を調べたところ、比較例1ほどではないが撓回や屈曲を繰り返すと剥離が発生した。また、先端接続部の40Rの屈曲50回において、欠落は生じなかったが、割れが生じやすいものであった。さらに、編組を内層に食い込ませたため、部分的にチューブ内に編組が露出し、屈曲により、露出部に割れが生じた。

【0034】

【発明の効果】以上要するに本発明によれば、液状の紫外線又は熱硬化樹脂組成物を用いるようにしたことから、従来のように接着層や内層に編組を埋め込ませないでも編組層で剥離が生じないものが容易に得られる。また、金属線と紫外線硬化樹脂及び型を用いて先端チューブとトルク伝達部とを接続するようにしたことから、強固で内径変化や凸部の無い良好な接続が行われる。従って、トルク伝達部での剥離や編組の露出、先端チューブの脱落などの心配のない高品質の超細径カテーテルチューブを安定して得ることができる等といった優れた効果を発揮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の製造方法の一形態を示す説明図である。

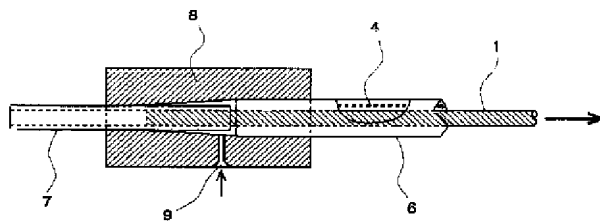
【図2】(A)はカテーテルチューブの先端チューブの一形態を示す横断面図である。(B)はカテーテルチューブのトルク伝達部の一形態を示す横断面図である。

【図3】(A)はカテーテルチューブの先端チューブの他の形態を示す横断面図である。(B)はカテーテルチューブのトルク伝達部の他の形態を示す横断面図である。

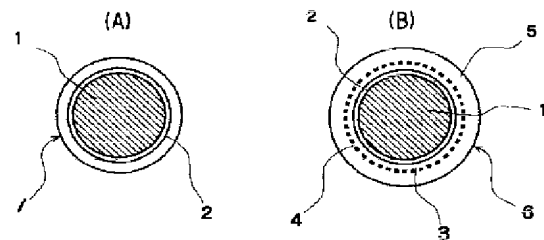
【符号の説明】

- 1 線状体
- 2 熱硬化シリコーン層
- 3 (3a) 内層チューブ
- 4 編組
- 5 (5a) 外層チューブ
- 6 (6a) トルク伝達部
- 7 (7a) 先端チューブ
- 8 型
- 9 樹脂注入部

【図1】



【図2】



【図3】

